

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02232326
PUBLICATION DATE : 14-09-90

APPLICATION DATE : 07-03-89
APPLICATION NUMBER : 01052855

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : TSUNO RIICHI;

INT.CL. : C22C 9/00 H05K 3/38

TITLE : COPPER MATERIAL HAVING GOOD JOINABILITY WITH CERAMIC

ABSTRACT : PURPOSE: To manufacture copper material having good joinability with ceramic without strictly executing the regulation of impurities by providing tough pitch copper contg. oxygen of specified concn. with a high purity Cu layer having specified thickness.

CONSTITUTION: Tough pitch copper having 180 to 300ppm oxygen concn. and the balance Cu with inevitable impurities is provided with a high purity Cu layer of 1 to 20 μ . Furthermore, in the high purity Cu layer, Cu concn. is preferably regulated to about $\geq 99.95\%$ and it is provided by plating treatment. In this way, a copper material having relatively smooth surface, allowing stable mounting of elements and having good joinability with ceramic can be obt'd., which is useful for a ceramic-copper composite material as electronic parts.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-232326

⑬ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)9月14日

C 22 C 9/00
H 05 K 3/38

C 8015-4K
6835-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 セラミックスとの接合性の良い銅材

⑯ 特 願 平1-52855

⑰ 出 願 平1(1989)3月7日

⑱ 発 明 者 宮 藤 元 久 山口県下関市長府安養寺2丁目5番8号
⑲ 発 明 者 津 野 理 一 山口県下関市長府印内町1番 D-204号
⑳ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
㉑ 代 理 人 弁理士 福森 久夫

明 和 田 隆

1. 発明の名称

セラミックスとの接合性の良い銅材

2. 特許請求の範囲

酸素濃度が180~300ppmであり、残部はCuおよび不可選不純物からなるタフピッチ銅に1~20μmの高純度Cu層を設けたことを特徴とするセラミックスと接合性の良い銅材。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、セラミックスとの接合性の良い銅材に関する。

〔従来の技術〕

セラミックスに銅材を接合した接合体がハイブリットICなどの電子部品に多く用いられている。これらの接合は、従来、モリブデンやタングステンなどの有機バインダーを含む金属ペーストをセラミックス上に印刷した後、雰囲気炉で加熱して金属ペーストをメタライズさせてメタライズ層を形成し、次いで、メタライズ層をニッケル

メッキした後、銅材をハンダ付けにより接合させるといった種々の工程を含む複雑な方法で行われていた。

これに対し、セラミックスと銅材との接合界面に銅の酸化物(Cu₂O)を生成させてセラミックスと銅を直接接合させるという簡単な工程からなる方法が開発され、注目されている。この方法は、セラミックスと銅材とを直接接触させた状態で単に加熱処理して両者を接合させるものである。銅-酸素の2元状態図から理解されるように、1065℃以上の温度に加熱して酸素を接合界面に供給することにより、Cu₂O液相を形成させることができるが、これを利用してセラミックスと銅材とを直接接合させるのである。酸素の供給方法には銅中の酸素による方法(タフピッチ銅使用)と雰囲気中に存在させた酸素による方法(無酸素銅使用)とがあり、タフピッチ銅を使った接合法が一般的に用いられている。

この直接接合法はそれ以前の接合法に比べて工程も簡単に種々の利点を有しているが、なお解決

すべき問題点が幾つか残っている。

それは、銅が融点近傍まで加熱されて保持されるため、30ppm前後含有されるS、Fe、Si、Ag、Pb、Niなどの不純物元素により局部的に融点が著しく低下して、銅材の表面（素子が搭載される表面）が極端に荒れる現象や、接触面で同様の局部的融点低下が起ってぬれの面積が減り良好な接合が得られないという現象が起る場合があるなどである。

このため、接合歩留りが著しく低下してコストアップにつながることで、銅表面が荒れて素子の搭載が不可能となるなどの欠点があった。

したがって、使用されるタフピッチ銅は、不純物元素であるS、Fe、Si、Ag、Pb、Niなどの含有量をそれぞれ10ppm以下にする必要があり、工業的には、溶解炉の炉材、換気条件など非常にきびしい制約を受けることになる。

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記に説明したような従来技術に鑑みなされたものであり、本発明の目的は、Sなど

る。

高純度Cu層は、セラミックスとの接合界面において、不可避免的に混入して不純物元素による局部的融点の低下を抑制し、界面でのCu₂O液相を十分に存在させ、良好な接合界面を得る効果を有する。

高純度Cu層の厚さが、1μm未満ではその効果は少なく、20μmを超えると接合性が低下する。よって、高純度Cu層の厚さは1~20μmとする。

また、高純度Cu層を設けない場合、素子が搭載されるタフピッチ表面は、Cu₂O液相の形成により、凸凹が生じ、表面粗さが著しく大きくなる（Rmax10μm以上）が、高純度Cu層を1~20μm設けることにより表面が比較的平滑になり、素子搭載の品質安定につながる。この場合、高純度Cu層の厚さは厚くなるほど良いが、セラミックスとの接合性ならびに表面粗さおよびコスト面から、1~20μmが適切である。

高純度Cu層のCu濃度としては、99.95%以上が

の不純物制御を厳密に行う必要のない、セラミックスとの接合性の良い銅材を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明の要旨は、酸素濃度が180~300ppmであり、残部はCuおよび不可避不純物からなるタフピッチ銅に1~20μmの高純度Cu層を設けたことを特徴とするセラミックスと接合性の良い銅材に存在する。

【作用】

本発明に係るセラミックスと接合性の良い銅材について以下詳細に説明する。

酸素は、セラミックスと直接金属接合させる上での必須の元素であり、180ppm未満の濃度では接合界面での酸素の供給量が不十分であり、接合不良が発生する。また、300ppmを超える濃度では、接合性は良好であるが、高純度Cu層が1~20μm施されていても、素子が搭載される表面が荒れる（過剰のO₂が粒界に集まり、表面あらさが大きくなる）。よって、酸素濃度は180~300ppmとす

好ましく、たとえば、めっき処理により設ければよい。なお、メッキの場合、めっきのままでもよいが、素材表面の平滑性をさらに良好にし、また、吸蔵ガスの除去のため、Cuめっき後、圧延および焼鈍処理を行ってもよい。

なお、本発明において接合の対象となるセラミックスの種類には特に限定されないが、たとえば、Al₂O₃、Al₂O₃・SiO₂などがあげられ、また、これらのセラミックスは適宜の基体上に形成された膜であってもよい。

【実施例】

本発明に係るセラミックスと接合性の良い銅材をその実施によって以下に詳説する。

第1表に示す含有成分および成分割合のタフピッチ銅の0.3mm材を供試材とした。

セラミックスはアルミナ質の1.5mm×30mm×50mmのものを使用した。

接合させる銅材はあらかじめ0.3mm×25mm×45mmにエッチング加工にて準備した。Cuめっきはエッチング加工前硫酸銅めっき浴にて実施し

特開平2-232326 (3)

た。

接合試験は、セラミックスとを鋼材を重ねて、 H_2 ガス100%雰囲気中（露点 $-50^{\circ}C$ ）で、 $1070^{\circ}C \times 10$ 分加熱処理後、外観検査（ $\times 40$ ）を行い、フクレの発生有無にて接合性を評価した。また、鋼材表面の表面粗さ測定および走査電子顕微鏡により表面状況を観察した。

第2表に試験条件ならびに試験結果を示す。

また、セラミックスに接合した鋼材の表面を走査電子顕微鏡観察した結果のうち、代表例としてNo.1（実施例）とNo.8（比較例）を第1図(a)、(b)に示す。

第2表および第1図より明らかなように、No.1～No.8（実施例）は、比較例より、セラミックスとの接合性が良好であり、素子などが搭載される鋼材表面も $R_{max} \times 10 \mu m$ 以下と平滑性に優れていた。

これに対してNo.7およびNo.8（比較例）はCuめっき処理がなく、フクレの発生が多く、鋼材表面の凹凸が発生している。

性の向上に多大に寄与するものである。

No.9, 10, 11, 12（比較例）は、Cuめっきの有無にかかわらず、 O_2 濃度が300ppmを超えており、フクレの発生は少なかったが、表面粗さが大きかった。

No.13, 14, 15（比較例）は O_2 濃度が180ppm未満であり、Cuめっきの有無を問わず、鋼材表面の表面粗さは良好であるが、接合性に問題がある。

No.16（比較例）は、不純物規制を行ったタフピッチ銅であり、接合性、表面粗さとも本発明と同等であるが、工業的に製造する上で、No.16ほどに不純物を規制するためには、相当量の設備が必要になり、コストアップ・生産性低下につながる。

【発明の効果】

本発明によれば、極限の不純物規制を行う必要もなく、従来のタフピッチ銅にCuめっき層を存在させることによりセラミックスとの接合性の良好な鋼材を提供することができ、たとえば、電子部品としてのセラミックス-銅複合材の品質、生産

第1表 (ppm)

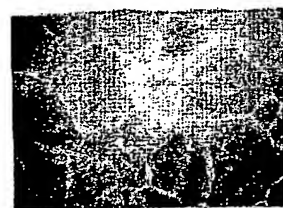
材料 記号	S	Fe	Si	Ag	Pb	Ni	O_2	Cu
A	18	26	11	21	12	12	220	残部
B	16	25	13	20	11	13	187	残部
C	13	19	18	20	12	12	326	残部
D	17	22	11	19	13	11	158	残部
E	1	3	2	5	3	3	208	残部

第2表

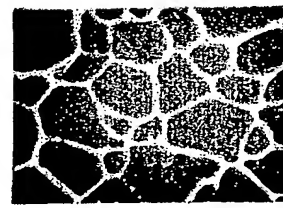
		材料 記号	Cuめっき 厚さ (μm)	フクレ発生 有無 n=50	表面粗さ Rmax (μm) n=50の平均	走査電子 顕微鏡 観察結果
実施例	1	A	2.3	0/50	8.8	良好
	2		5.6	0/50	7.4	良好
	3		15.0	0/50	6.9	良好
	4	B	1.8	0/50	7.6	良好
	5		3.5	0/50	7.4	良好
	6		18.6	0/50	6.2	良好
比較例	7	A	0	12/50	10.9	凹凸有り
	8	B	0	18/50	10.2	凹凸有り
	9	C	0	20/50	14.8	凹凸有り
	10		2.2	1/50	13.2	凹凸有り
	11		6.7	0/50	12.5	凹凸有り
	12		18.2	1/50	10.8	凹凸有り
	13	D	0	21/50	8.2	良好
	14		3.2	28/50	8.3	良好
	15		14.8	32/50	5.9	良好
	16	E	0	0/50	7.3	良好

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明No.1の鋼材を用いてアルミナセラミックスに直接接合した鋼材表面の結晶粒の状態を示す走査電子顕微鏡写真である。第1図(b)は比較例No.8の鋼材を用いてアルミナセラミックスに直接接合した鋼材表面の結晶粒の状態を示す走査電子顕微鏡写真である。



(a) 本発明No.1



(b) 比較材No.8

第1図